

PARTIE 2. SYSTÈMES DE COMMUNICATIONS VOCALES



CHAPITRE 2. SERVICE MOBILE AÉRONAUTIQUE

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SYSTÈMES DE COMMUNICATION VHF AIR-SOL

2.1.1 Les caractéristiques des systèmes de communication VHF air-sol utilisés dans le service mobile aéronautique sont conformes aux spécifications ci-après :

2.1.1.1 Les émissions radiotéléphoniques sont des émissions sur porteuses à modulation d'amplitude (AM) à double bande latérale (DBL). La désignation de l'émission est A3E, conformément aux dispositions du Règlement des radio-communications de l'UIT.

2.1.1.2 Les rayonnements non essentiels sont maintenus à la valeur la plus basse compatible avec la technique actuelle et la nature du service.

L'appendice 3 du Règlement des radiocommunications de l'UIT spécifie les niveaux des rayonnements non essentiels auxquels les stations d'émission doivent se conformer.

2.1.1.3 Les fréquences radio sont choisies dans la bande 117,975 MHz – 137 MHz par les fournisseurs de service de navigation et coordonnées avec l'Autorité d'aviation civile. L'espacement entre les fréquences assignables (espacement entre voies) et les tolérances de fréquences applicables à des éléments du système sont conformes aux dispositions de la réglementation relative à l'emploi du spectre de radiofréquences aéronautiques.

La bande 117,975 MHz – 132 MHz était attribuée, dans le Règlement des radiocommunications de l'UIT (1947), au service mobile aéronautique (R). À la suite des révisions ultérieures, lors des Conférences administratives mondiales des 5.203A et 5.203B du Règlement des radiocommunications pour les attributions additionnelles dans la bande 136 MHz – 137 MHz et le numéro 5.201 pour les attributions additionnelles dans la bande 132 MHz – 136 MHz).

2.1.1.4 Les émissions sont conçues pour être polarisées verticalement.

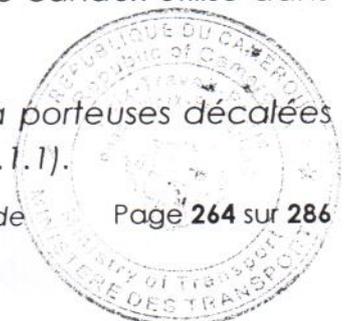
2.2 CARACTÉRISTIQUES DE SYSTÈME DE L'INSTALLATION AU Sol

2.2.1 Fonction émission

2.2.1.1 Stabilité de fréquence. La fréquence radio utilisée ne varie pas de plus de $\pm 0,002$ % par rapport à la fréquence assignée.

Cette disposition est valable pour un espacement de 25 kHz entre canaux utilisé dans la Région AFI.

La disposition ci-dessus ne suffira pas dans le cas des systèmes à porteuses décalées utilisant un espacement de 25 kHz ou plus entre canaux (voir 2.2.1.1.1).



2.2.1.1.1 Systèmes à porteuses décalées avec un espacement de 25 kHz entre canaux. La stabilité de chaque porteuse d'un système à porteuses décalées est de nature à éviter les fréquences hétérodynes de premier ordre inférieures à 4 kHz et, en outre, l'écart maximal des fréquences porteuses extérieures par rapport à la fréquence porteuse assignée ne dépasse pas 8 kHz

On trouvera des exemples de la stabilité requise pour chaque porteuse d'un système à porteuses décalées au Supplément à la Partie 2.

2.2.1.2 Puissance. La puissance apparente rayonnée doit être suffisante pour fournir, dans un fort pourcentage des cas, une intensité de champ d'au moins $75 \mu\text{V/m}$ (-109 dBW/m^2) dans le volume de portée utile défini de l'installation, en supposant une propagation directe.

2.2.1.3 Modulation. Un facteur de modulation de pointe d'au moins 0,85 doit pouvoir être réalisé.

L'équipement émetteur est conçu de façon à permettre de maintenir le facteur de modulation moyen à la valeur maximale réalisable sans sur modulation.

2.2.2 Fonction réception

2.2.2.1 Stabilité de fréquence. Lorsqu'un espacement de 8,33 kHz entre voies est utilisé, conformément à la réglementation en vigueur, la fréquence radio utilisée ne variera pas de plus de $\pm 0,0001 \%$ par rapport à la fréquence assignée.

2.2.2.2 Sensibilité. Compte tenu de la perte dans la ligne de transmission et de la variation du diagramme de rayonnement polaire de l'antenne, la sensibilité de la fonction réception est de nature à fournir dans un grand nombre de cas un signal de sortie basse fréquence avec un rapport signal utile/signal brouilleur de 15 dB, avec un signal radio modulé en amplitude à 50 % (A3E) ayant une intensité de champ de $20 \mu\text{V/m}$ (-120 dBW/m^2) ou plus.

2.2.2.3 Largeur de bande de réception effective. Lorsqu'il est accordé sur une voie d'une largeur de 25 kHz, le système récepteur produit une sortie basse fréquence adéquate et intelligible lorsque le signal spécifié au § 2.2.2.2 a une fréquence porteuse en deçà de $\pm 0,005 \%$ de la fréquence assignée. Le Supplément à la Partie 2 de la présente Circulaire donne plus de renseignements sur la largeur de bande de réception effective.

La largeur de bande de réception effective inclut le décalage Doppler.

2.2.2.4 Réception de voie adjacente. Le système de réception assure une réjection effective de 60 dB ou plus de la voie assignable voisine.



2.3 CARACTÉRISTIQUES DE SYSTÈME DE L'INSTALLATION DE BORD

Les exploitants d'aéronef s'assurent que les installations de communication VHF de bord sont conformes aux spécifications ci-après.

2.3.1 Fonction émission

2.3.1.1 *Stabilité de fréquence.* La fréquence radio utilisée ne varie pas de plus de $\pm 0,003$ % par rapport à la fréquence assignée.

2.3.1.2 *Puissance.* La puissance apparente rayonnée doit être suffisante, dans un fort pourcentage des cas, pour fournir une intensité de champ d'au moins $20 \mu\text{V/m}$ (-120 dBW/m^2), en supposant une propagation directe, aux distances et aux altitudes correspondant aux conditions d'exploitation dans les régions au-dessus desquelles l'aéronef est utilisé.

2.3.1.3 *Puissance de la voie adjacente.* La puissance d'un émetteur de bord à $8,33 \text{ kHz}$ dans toutes les conditions d'exploitation ne dépassera pas -45 dB lorsqu'elle est mesurée sur une largeur de bande de voie de 7 kHz centrée sur la première voie adjacente de $8,33 \text{ kHz}$. La puissance de la voie adjacente ci-dessus tiendra compte du spectre vocal typique.

2.3.1.4 *Modulation.* Un facteur de modulation de pointe d'au moins $0,85$ doit pouvoir être réalisé.

L'équipement émetteur est conçu de façon à permettre de maintenir le facteur de modulation moyen à la valeur maximale réalisable sans sur modulation.

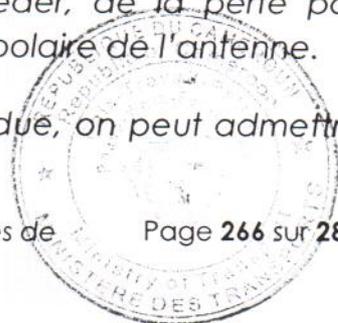
2.3.2 Fonction réception

2.3.2.1 *Stabilité de fréquence.* Lorsqu'un espacement de $8,33 \text{ kHz}$ entre voies est utilisé, la fréquence radio utilisée ne varie pas de plus de $\pm 0,0005$ % par rapport à la fréquence assignée.

2.3.2.2 *Sensibilité.* La sensibilité de la fonction réception doit être suffisante pour obtenir, dans un nombre élevé de cas, un signal de sortie basse fréquence avec un rapport signal utile/signal brouilleur de 15 dB avec un signal radio modulé en amplitude à 50 % (A3E) ayant une intensité de champ de $75 \mu\text{V/m}$ (-109 dBW/m^2).

Les valeurs ci-dessus tiennent compte du désaccord du feeder, de la perte par atténuation et de la variation du diagramme de rayonnement polaire de l'antenne.

Aux fins de la planification des installations VHF à portée étendue, on peut admettre une sensibilité du récepteur de bord égale à $30 \mu\text{V/m}$.



2.3.2.3 Largeur de bande de réception effective pour les installations réceptrices à espacement de 25 kHz entre voies. Lorsqu'elle est accordée sur une voie ayant une largeur de 25 kHz, conformément à la réglementation relative à l'emploi du spectre de radiofréquences aéronautiques, la fonction de réception assure une largeur de bande de réception effective compte tenu de ce qui suit:

- a) dans les régions où des systèmes à porteuses décalées sont utilisés, la fonction de réception produit une sortie basse fréquence suffisante lorsque le signal spécifié au § 2.3.2.2 a une fréquence porteuse séparée de moins de 8 kHz de la fréquence assignée ;
- b) dans les régions où des systèmes à porteuses décalées ne sont pas utilisés, la fonction de réception produit une sortie basse fréquence suffisante lorsque le signal spécifié au § 2.3.2.2 a une fréquence porteuse de $\pm 0,005$ % par rapport à la fréquence assignée.

La largeur de bande de réception effective inclut le décalage Doppler.

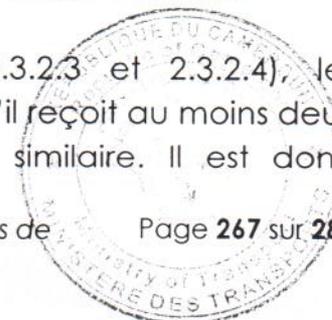
Dans les systèmes à porteuses décalées (cf. § 2.3.2.3), les performances du récepteur peuvent se dégrader lorsqu'il reçoit au moins deux signaux de porteuses décalées ayant une intensité similaire. Il est donc conseillé de faire preuve de prudence dans la mise en œuvre des systèmes à porteuses décalées.

2.3.2.4 Largeur de bande de réception effective pour les installations réceptrices à espacement de 8,33 kHz entre canaux. Lorsqu'elle est accordée sur un canal ayant une largeur de 8,33 kHz, la fonction réception assure une largeur de bande de réception effective comme suit :

- a) dans les régions où les systèmes à porteuses décalées sont employés, la fonction réception produira un signal basse fréquence adéquat lorsque le signal spécifié au § 2.3.2.2 a une fréquence porteuse supérieure ou inférieure de 2,5 kHz à la fréquence assignée ;
- b) dans les régions où les systèmes à porteuses décalées ne sont pas utilisés, la fonction réception produira un signal basse fréquence adéquat lorsque le signal spécifié au § 2.3.2.2 a une fréquence porteuse en deçà de $\pm 0,0005$ % de la fréquence assignée. Le Supplément A à la 2e Partie donne plus de renseignements sur la largeur de bande de réception effective.

La largeur de bande de réception effective inclut le décalage Doppler.

Dans les systèmes à porteuses décalées (cf. § 2.3.2.3 et 2.3.2.4), les performances du récepteur peuvent se dégrader lorsqu'il reçoit au moins deux signaux de porteuses décalées ayant une intensité similaire. Il est donc



conseillé de faire preuve de prudence dans la mise en œuvre des systèmes à porteuses décalées.

2.3.2.5 Réjection de voie adjacente. La fonction réception assurera une réjection effective de voie adjacente comme il est indiqué ci-après :

a) voies de 8,33 kHz : 60 dB ou davantage à $\pm 8,33$ kHz par rapport à la fréquence assignée et 40 dB ou davantage à $\pm 6,5$ kHz ;

Le bruit de phase de l'oscillateur local du récepteur devrait être suffisamment faible pour éviter toute dégradation de la capacité du récepteur de rejeter les signaux hors voie. Un niveau de bruit de phase meilleur que -99 dBc/Hz à une distance de 8,33 kHz de la porteuse est nécessaire pour se conformer à la réjection de voie adjacente de 45 dB dans toutes les conditions d'exploitation.

b) avec un espacement de 25 kHz entre les voies : 50 dB ou davantage à ± 25 kHz par rapport à la fréquence assignée et 40 dB ou davantage à ± 17 kHz ;

c) avec un espacement de 50 kHz entre les voies : 50 dB ou davantage à ± 50 kHz par rapport à la fréquence assignée et 40 dB ou davantage à ± 35 kHz ;

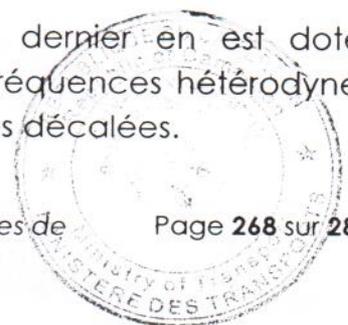
d) avec un espacement de 100 kHz entre les voies : 50 dB ou davantage à ± 100 kHz par rapport à la fréquence assignée.

2.3.2.6 Lorsque cela est matériellement possible, le système de réception assure une caractéristique de réjection effective de voie adjacente de 60 dB ou davantage à ± 25 kHz, 50 kHz et 100 kHz par rapport à la fréquence assignée pour les systèmes de réception destinés à fonctionner dans des milieux où les voies sont espacées respectivement de 25 kHz, 50 kHz et 100 kHz.

2.3.2.7 Dans le cas de récepteurs répondant aux spécifications du § 2.3.2.3 ou 2.3.2.4 utilisés dans des régions où sont employés des systèmes à porteuses décalées, il est recommandé que les caractéristiques du récepteur soient telles que :

a) la réponse basse fréquence interdise des niveaux nuisibles de basses fréquences hétérodynes résultant de la réception d'au moins deux fréquences porteuses décalées ;

b) les circuits de réglage silencieux du récepteur, si ce dernier en est doté, fonctionnent de façon satisfaisante en présence de basses fréquences hétérodynes résultant de la réception d'au moins deux fréquences porteuses décalées.



2.3.2.8 VDL — Performances d'immunité à l'égard du brouillage

2.3.2.8.1 La fonction réception des équipements qu'il est prévu d'utiliser dans des opérations indépendantes de services qui mettent en application la technologie MA-DBL et VDL à bord d'un même aéronef fournit une sortie audio adéquate et intelligible avec un champ de signal utile d'au plus $150 \mu\text{V/m}$ (-102 dBW/m^2) et un champ de signal VDL non désiré supérieur d'au moins 50 dB au champ désiré sur tout canal assignable situé à 100 kHz ou plus du canal assigné du signal utile.

2.3.2.8.2 Après le 1er janvier 2002, la fonction réception de toutes les nouvelles installations qu'il est prévu d'utiliser dans des opérations indépendantes de services qui mettent en application la technologie MA-DBL et VDL à bord d'un même aéronef est conforme aux dispositions du § 2.3.2.8.1.

2.3.2.8.3 La fonction réception de toutes les installations qu'il est prévu d'utiliser dans des opérations indépendantes de services qui mettent en application la technologie MA-DBL et VDL à bord d'un même aéronef est conforme aux dispositions du § 2.3.2.8.1, sous réserve des conditions spécifiées au § 2.3.2.8.4.

2.3.2.8.4 Les spécifications relatives à l'obligation de se conformer aux dispositions du § 2.3.2.8.3 sont déterminées sur la base d'accords régionaux de navigation aérienne qui spécifient l'espace aérien d'exploitation et le calendrier de mise en œuvre.

2.3.2.8.4.1 L'accord indiqué au § 2.3.2.8.4 stipule un préavis d'au moins deux ans pour la conformité obligatoire des systèmes de bord.

2.3.3 Performances d'immunité à l'égard du brouillage

2.3.3.1 Le système récepteur de communications VHF assure des performances satisfaisantes en présence du brouillage causé par des produits d'intermodulation du troisième ordre émanant de deux signaux de radiodiffusion FM VHF dont les niveaux à l'entrée du récepteur sont égaux à -5 dBm .

2.3.3.2 Le système récepteur de communications VHF n'est pas désensibilisé par les signaux de radiodiffusion FM VHF dont les niveaux à l'entrée du récepteur sont égaux à -5 dBm .

2.4 CARACTÉRISTIQUES DU SYSTÈME DE TÉLÉCOMMUNICATION HF À BANDE LATÉRALE UNIQUE (BLU) À UTILISER DANS LE SERVICE MOBILE AÉRONAUTIQUE

2.4.1 Les fournisseurs de service et les exploitants d'aéronef s'assurent, chacun en ce qui le concerne, que lorsqu'un système HF air-sol à bande latérale unique est utilisé



dans le service mobile aéronautique, ses caractéristiques sont conformes aux spécifications ci-après.

2.4.1.1 GAMME DE FRÉQUENCES

2.4.1.1.1 Les installations HF à bande latérale unique sont aptes à fonctionner sur n'importequelle fréquence porteuse (fréquence de référence) disponible pour le service mobile aéronautique (R) dans la bande 2,8 MHz – 22 MHz, et nécessaire pour respecter le plan d'assignation des fréquences approuvé pour la ou les régions dans lesquelles le système est appelé à fonctionner ainsi que pour respecter les dispositions en vigueur du Règlement des radiocommunications.

2.4.1.1.2 L'équipement est capable de fonctionner sur des nombres entiers de kilohertz.

2.4.1.2 SÉLECTION DE LA BANDE LATÉRALE

2.4.1.2.1 La bande latérale qui est utilisée est celle qui est située du côté des fréquences supérieures à la fréquence porteuse (fréquence de référence).

2.4.1.3 FRÉQUENCE PORTEUSE (FRÉQUENCE DE RÉFÉRENCE)

2.4.1.3.1 Les voies sont utilisées conformément au tableau des fréquences porteuses (fréquences de référence) du n° 27/16 et au plan d'allotissement figurant aux n°s 27/186 à 27/207 (ou aux fréquences assignées sur la base du n° 27/21, selon le cas) de l'appendice 27.

Il est prévu que seule la fréquence porteuse (fréquence de référence) est publiée dans les plans régionaux et dans les publications aéronautiques.

2.4.1.4 CLASSES D'ÉMISSION ET SUPPRESSION DE LA PORTEUSE

2.4.1.4.1 Le système utilise des émissions de classe J3E, onde porteuse supprimée. Lorsque le SELCAL est employé comme il est spécifié au Chapitre 3 de la Partie 2, l'installation utilise des émissions de classe H2B.

2.4.1.4.2 Au 1er février 1982, les stations aéronautiques et les stations d'aéronef ont introduit l'usage des émissions des classes appropriées prescrites au § 2.4.1.4.1. À partir de cette date, les émissions de classe A3E cessent d'être utilisées, sauf dans les cas prévus au § 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.3 Jusqu'au 1er février 1982, les stations aéronautiques et les stations d'aéronef équipées pour l'exploitation BLU sont également équipées pour les émissions de classe



H3E, dans les cas où il est nécessaire que les émissions soient compatibles avec leur réception par l'équipement BLD. À partir de cette date, les émissions de classe H3E cessent d'être utilisées, sauf dans les cas prévus au § 2.4.1.4.4.

2.4.1.4.4 Dans le cas des stations qui participent directement à des opérations coordonnées de recherches et de sauvetage et qui fonctionnent sur les fréquences 3 023 kHz et 5 680 kHz, des émissions de classe J3E sont utilisées ; toutefois, étant donné que le service mobile maritime et le service mobile terrestre peuvent également intervenir, des émissions de classes A3E et H3E peuvent être utilisées.

2.4.1.4.5 Aucun nouveau matériel BLD n'est installé après le 1^{er} avril 1981.

2.4.1.4.6 Les émetteurs de stations d'aéronef sont capables de réaliser une suppression d'au moins 26 dB de la porteuse par rapport à la puissance de crête (Pp) pour les émissions de classe J3E.

2.4.1.4.7 Les émetteurs de stations aéronautiques sont capables de réaliser une suppression de 40 dB de la porteuse par rapport à la puissance de crête (Pp) pour les émissions de classe J3E.

2.4.1.5 LARGEUR DE LA BANDE DE FRÉQUENCES AUDIBLES

2.4.1.5.1 Pour les émissions radiotéléphoniques, les fréquences audibles sont comprises entre 300 Hz et 2 700 Hz ; pour les autres émissions autorisées, la largeur de bande occupée ne dépasse pas la limite supérieure des émissions de classe J3E. Toutefois, la spécification de ces limites n'impliquera aucune restriction de leur extension en ce qui concerne les émissions autres que celles de la classe J3E, à condition que les limites des émissions non désirées soient respectées (voir § 2.4.1.7).

2.4.1.5.2 Pour les autres classes d'émission autorisées, les fréquences de modulation sont telles que les limites requises du spectre qui sont prescrites au § 2.4.1.7 soient respectées.

2.4.1.6 TOLÉRANCE DE FRÉQUENCE

2.4.1.6.1 La stabilité de fréquence de base de la fonction de transmission pour les émissions de classe J3E, est telle que la différence entre la porteuse réelle de l'émission et la fréquence porteuse (fréquence de référence) ne dépasse pas :

- 20 Hz pour les installations de bord ;
- 10 Hz pour les installations au sol.

2.4.1.6.2 La stabilité de fréquence de base de la fonction de réception est telle que, avec les stabilités de la fonction de transmission spécifiées au § 2.4.1.6.1, la



différence totale de fréquence entre les fonctions obtenues en exploitation au sol et à bord, y compris la variation due au décalage Doppler, ne dépasse pas 45 Hz. Toutefois, une différence supérieure de fréquence est permise dans le cas des aéronefs supersoniques.

2.4.1.7 LIMITES DU SPECTRE

2.4.1.7.1 Pour les types d'émetteurs de stations d'aéronef et pour les émetteurs de stations aéronautiques au sol installés pour la première fois avant le 1er février 1983 et utilisant les classes d'émission à bande latérale unique H2B, H3E, J3E, J7B ou J9B, la puissance moyenne fournie sur une fréquence quelconque sera inférieure à la puissance moyenne (P_m) de l'émetteur, de la quantité indiquée ci-dessous :

— au moins 25 dB sur toute fréquence dont l'écart est égal ou supérieur à 2 kHz et ne dépasse pas 6 kHz ;

— au moins 35 dB sur toute fréquence dont l'écart est supérieur à 6 kHz et ne dépasse pas 10 kHz ;

— sur toute fréquence dont l'écart par rapport à la fréquence assignée est égal ou supérieur à 10 kHz :

a) pour les émetteurs de stations d'aéronef : 40 dB ;

b) pour les émetteurs de stations aéronautiques : $[43 + 10 \log_{10} P_m (W)]$ dB

2.4.1.7.2 Pour les émetteurs de stations d'aéronef et pour les émetteurs de stations aéronautiques, dans le cas d'une émission à bande latérale unique de classe H2B, H3E ou J3E, sur toute fréquence discrète, la puissance de crête (P_p) est inférieure à la puissance de crête (P_p) de l'émetteur, de la quantité indiquée ci-dessous :

— au moins 30 dB sur toute fréquence dont l'écart par rapport à la fréquence assignée est supérieur ou égal à 1,5 kHz et ne dépasse pas 4,5 kHz ;

— au moins 38 dB sur toute fréquence dont l'écart par rapport à la fréquence assignée est supérieur ou égal à 4,5 kHz et ne dépasse pas 7,5 kHz ;

— sur toute fréquence dont l'écart par rapport à la fréquence assignée est supérieur ou égal à 7,5 kHz :

a) pour les émetteurs de stations d'aéronef : 43 dB ;

b) pour les émetteurs de stations aéronautiques :



si la puissance de l'émetteur est inférieure ou égale à 50 W : $[43 + 10 \log_{10} P_p (W)]$ dB

si la puissance de l'émetteur est supérieure à 50 W : 60 dB.

2.4.1.8 PUISSANCE

2.4.1.8.1 Installations de stations aéronautiques. Sous réserve des dispositions correspondantes de l'appendice 27 au Règlement des radiocommunications de l'UIT, la puissance de crête (P_p) fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne pour les émissions des classes H2B, H3E ou J3E, ne dépasse pas une valeur maximale de 6 kW.

2.4.1.8.2 Installations de stations d'aéronef. La puissance de crête fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne pour les émissions des classes H2B, H3E ou J3E, ne dépasse pas 400 W sauf dans les cas prévus à l'appendice 27 du Règlement des radiocommunications.

Classe d'émission	Stations	Puissance de crête maximale (P_p)
H2B, J3E, J7B, J9B, A3E*, H3E* (taux de modulation 100 %)	Stations aéronautiques	6 kW
	Stations d'aéronef	400 W
Autres émissions telles que A1A F1B	Stations aéronautiques	1,5 kW
	Stations d'aéronef	100 W

* Les émissions des classes A3E et H3E doivent être utilisées seulement sur 3 023 kHz et 5 680 kHz.

2.4.1.9 Méthode d'utilisation. On emploie le système simplex à voie unique.



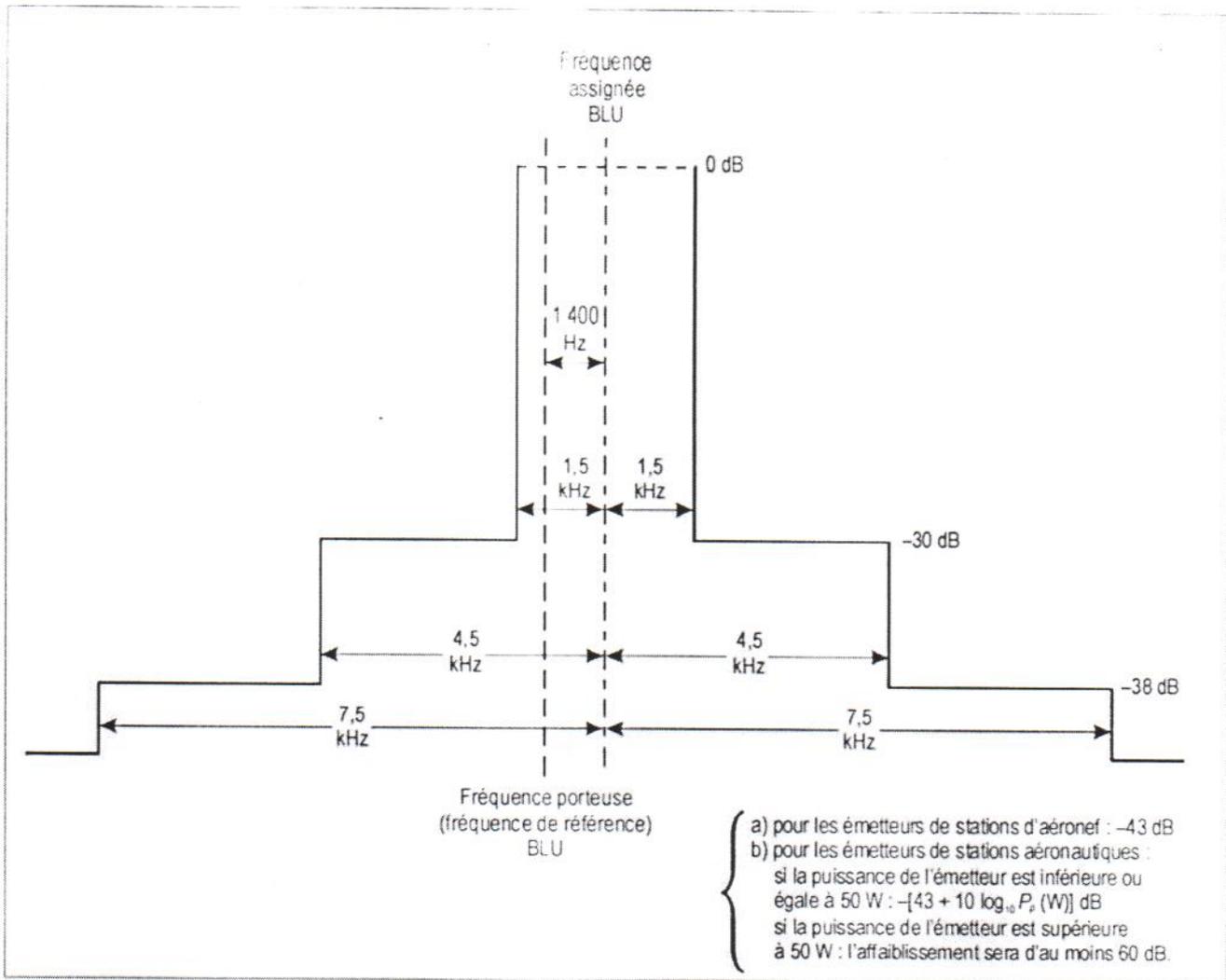
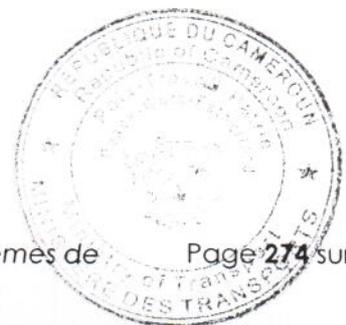


Figure 2-1. Limites du spectre requises (sous forme de puissance de crête) pour les émetteurs de stations d'aéronef installés pour la première fois après le 1^{er} février 1983 et pour les émetteurs de stations aéronautiques en service après le 1^{er} février 1983



CHAPITRE 3. SELCAL

3.1 Les fournisseurs de service et les exploitants d'aéronef s'assurent, chacun en ce qui le concerne, que lorsqu'un système SELCAL est installé, il a les caractéristiques suivantes :

- a) Indicatif transmis. Chaque indicatif transmis est composé de deux impulsions consécutives à fréquence acoustique, chaque impulsion comprenant deux tonalités transmises simultanément. La durée de chaque impulsion est de 1,0 s \pm 0,25 s, l'intervalle entre deux impulsions consécutives est de 0,2 s \pm 0,1 s.
- b) Stabilité. Pour assurer le bon fonctionnement du décodeur de bord, la tolérance de fréquence des tonalités transmises ne dépasse pas \pm 0,15 %.
- c) Distorsion. La distorsion générale de la fréquence acoustique de modulation du signal de transmission haute fréquence ne dépasse pas 15 %.
- d) Taux de modulation. Le signal de transmission haute fréquence de la station radio au sol contient des proportions égales, à 3 dB près, des deux tonalités de modulation. La combinaison de tonalités se traduit par une enveloppe de modulation dont le taux nominal de modulation est aussi élevé que possible et jamais inférieur à 60 %.
- e) Tonalités émises. Les indicatifs SELCAL sont constitués par diverses combinaisons des tonalités énumérées dans le tableau ci-dessous, chaque tonalité étant désignée par une couleur et une lettre :

Désignation	Fréquence (Hz)
Rouge A	312,6
Rouge B	346,7
Rouge C	384,6
Rouge D	426,6
Rouge E	473,2
Rouge F	524,8
Rouge G	582,1
Rouge H	645,7
Rouge J	716,1
Rouge K	794,3
Rouge L	881,0
Rouge M	977,2
Rouge P	1083,9



Rouge Q	1202,3
Rouge R	1333,5
Rouge S	1479,1

Afin qu'il ne puisse y avoir aucune combinaison harmonique, le rapport entre deux tonalités consécutives est égal à l'antilogarithme décimal de 0,045.

Conformément aux principes élaborés par la sixième session de la Division des télécommunications, les indicatifs du groupe rouge sont les seuls utilisés actuellement sur le plan international.

3.2 À partir du 1^{er} septembre 1985, les stations aéronautiques qui doivent communiquer avec des aéronefs équipés d'un système SELCAL sont dotées de codeurs SELCAL utilisant les tonalités du groupe rouge indiquées au tableau des tonalités, au § 3.1. Après le 1^{er} septembre 1985, des indicatifs SELCAL comprenant les tonalités rouge P, rouge Q, rouge R et rouge S, pourront être attribués.



CHAPITRE 4. CIRCUITS VOCAUX AÉRONAUTIQUES

4.1 DISPOSITIONS TECHNIQUES RELATIVES À LA COMMUTATION ET À LA SIGNALISATION SUR LES CIRCUITS VOCAUX AÉRONAUTIQUES INTERNATIONAUX

Des éléments indicatifs concernant la mise en œuvre de la commutation et de la signalisation sur les circuits vocaux aéronautiques pour les applications sol-sol figurent dans le Manuel des communications vocales sol-sol des services de la circulation aérienne (ATS) — Commutation et signalisation. Ces éléments comprennent la définition des termes, des paramètres de performance, des indications sur les types de communications de base et d'autres fonctions, des références aux normes internationales ISO/CEI pertinentes et aux recommandations de l'UIT-T, des indications sur l'emploi des systèmes de signalisation, des renseignements sur le plan de numérotage recommandé et des indications sur la transition aux futurs plans.

4.1.1 L'utilisation de la commutation et de la signalisation sur certains circuits pour fournir des circuits vocaux destinés à mettre en communication des organismes ATS qui ne sont pas reliés par des circuits spécialisés fait l'objet d'un accord entre les administrations intéressées.

4.1.2 L'application de la commutation et de la signalisation sur les circuits vocaux aéronautiques fait l'objet d'accords régionaux de navigation aérienne.

4.1.3 Pour satisfaire aux spécifications de la réglementation relative aux services de la circulation aérienne sur les communications ATC, il est mis en œuvre un ou plusieurs des trois types d'appel suivants :

- a) accès instantané ;
- b) accès direct ;
- c) accès indirect.

4.1.4 Pour satisfaire aux spécifications de la réglementation relative aux services de la circulation aérienne, les fonctions suivantes sont fournies en plus des communications téléphoniques de base :

- a) indication de l'identité du demandeur/demandé ;
- b) établissement d'appels urgents/prioritaires ;
- c) conférence.



4.1.5 Les caractéristiques des circuits utilisés dans la commutation et la signalisation sur les circuits vocaux aéronautiques sont conformes aux normes internationales ISO/CEI et aux Recommandations UIT-T appropriées.

4.1.6 Les systèmes de signalisation numérique sont utilisés là où leur emploi permet :

- a) d'améliorer la qualité du service ;
- b) d'améliorer les installations d'utilisateur ; ou
- c) de réduire les coûts tout en maintenant la qualité du service.

4.1.7 Les caractéristiques des tonalités de surveillance utilisées (retour d'appel, occupation, numéro inaccessible) sont conformes aux Recommandations pertinentes de l'UIT-T.

4.1.8 Le plan de numérotage du réseau téléphonique aéronautique international est utilisé afin de tirer profit des avantages de l'interconnexion des réseaux vocaux aéronautiques régionaux et nationaux.



CHAPITRE 5. ÉMETTEUR DE LOCALISATION D'URGENCE (ELT) POUR LES RECHERCHES ET LE SAUVETAGE

5.1 GÉNÉRALITÉS

5.1.1 Jusqu'au 1er janvier 2005, les émetteurs de localisation d'urgence fonctionnent sur 406 et 121,5 MHz ou sur 121,5 MHz seulement.

5.1.2 Toutes les installations d'émetteur de localisation d'urgence fonctionnant sur 406 MHz sont conformes aux dispositions du § 5.3.

5.1.3 Toutes les installations d'émetteur de localisation d'urgence fonctionnant sur 121,5 MHz sont conformes aux dispositions du § 5.2.

5.1.4 Les émetteurs de localisation d'urgence fonctionnent simultanément sur 406 MHz et sur 121,5 MHz.

5.1.5 Tous les émetteurs de localisation d'urgence installés à partir du 1er janvier 2002 fonctionnent simultanément sur 406 MHz et sur 121,5 MHz.

5.1.6 Les caractéristiques techniques de la composante 406 MHz d'un ELT intégré sont conformes au § 5.3.

5.1.7 Les caractéristiques techniques de la composante 121,5 MHz d'un ELT intégré sont conformes au § 5.2.

5.1.8 L'Autorité Aéronautique tient un registre d'ELT fonctionnant sur 406 MHz et veille à ce que le registre soit mis à jour chaque fois que cela est nécessaire. Les renseignements contenus dans ce registre en ce qui concerne les ELT sont mis sans délai à la disposition des autorités responsables des recherches et du sauvetage.

5.1.9 Les renseignements figurant dans le registre des ELT comprennent les éléments suivants :

- a) identification de l'émetteur (exprimée sous la forme d'un code alphanumérique de 15 caractères hexadécimaux) ;
- b) fabricant et modèle de l'émetteur et, lorsqu'il est disponible, numéro de série attribué par le fabricant ;
- c) numéro d'approbation de type de COSPAS-SARSAT* ;

*COSPAS — Système spatial pour les recherches de navires en détresse

SARSAT — Système de localisation par satellite pour les recherches et le sauvetage



- d) nom, adresse (postale et de courrier électronique) et numéro de téléphone d'urgence du propriétaire et de l'exploitant ;
- e) nom, adresse (postale et de courrier électronique) et numéro de téléphone d'autres contacts d'urgence (deux si possible) qui connaissent le propriétaire ou l'exploitant ;
- f) constructeur et type de l'aéronef ;
- g) couleur de l'aéronef ;
- h) l'indicatif de l'exploitant de l'aéronef et le numéro de série assigné par l'exploitant ;
- i) une adresse d'aéronef à 24 bits selon le cas ;
- j) les marques de nationalité et d'immatriculation de l'aéronef ;

5.2 SPÉCIFICATIONS DU COMPOSANT 121,5 MHz DES ÉMETTEURS DE LOCALISATION D'URGENCE (ELT) POUR LES RECHERCHES ET LE SAUVETAGE

5.2.1 Caractéristiques techniques

5.2.1.1 Les émetteurs de localisation d'urgence (ELT) fonctionnent sur 121,5 MHz. La tolérance de fréquence n'est pas supérieure à $\pm 0,005\%$.

5.2.1.2 Les émissions d'un ELT dans les conditions normales et les positions normales de l'antenne sont à polarisation verticale et essentiellement omnidirectionnelles dans le plan horizontal.

5.2.1.3 Sur une période de 48 heures de fonctionnement continu à une température de fonctionnement de $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, la puissance apparente rayonnée de crête (PERP) n'est à aucun moment inférieure à 50 mW.

5.2.1.4 L'émission est du type A3X. Tout autre type de modulation conforme aux dispositions des § 5.2.1.5, 5.2.1.6 et 5.2.1.7 peut être utilisé à condition qu'il n'empêche pas un repérage précis par l'équipement de radio ralliement.

En plus d'assurer une émission du type A3X, certains ELT sont équipés d'un dispositif facultatif de communication en phonie (A3E).

5.2.1.5 La porteuse est modulée en amplitude à un taux de modulation d'au moins 0,85.

5.2.1.6 La modulation appliquée à la porteuse a un coefficient d'utilisation minimal de 33 %.



5.2.1.7 L'émission a une caractéristique audible distinctive obtenue par la modulation de la porteuse par glissement de la fréquence audible d'au moins 700 Hz vers les fréquences limites de 1 600 Hz et 300 Hz, à raison de deux à quatre glissements par seconde.

5.2.1.8 L'émission inclue une fréquence porteuse clairement définie et distincte des composantes de bandes latérales de modulation ; en particulier, 30 % au moins de la puissance est maintenue à tout moment à l'intérieur d'une limite de ± 30 Hz de la fréquence porteuse sur 121,5 MHz.

5.3 SPÉCIFICATIONS DU COMPOSANT 406 MHz DES ÉMETTEURS DE LOCALISATION D'URGENCE (ELT) POUR LES RECHERCHES ET LE SAUVETAGE

5.3.1 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques de transmission applicables aux émetteurs de localisation d'urgence fonctionnant sur 406 MHz figurent dans la Recommandation M.633 de l'UIT-R.

5.3.1.1 Les émetteurs de localisation d'urgence fonctionneront sur l'un des canaux assignés dans la bande 406,0 – 406,1 MHz.

5.3.1.2 La période séparant les transmissions est de $50 \text{ s} \pm 5 \%$.

5.3.1.3 Sur une période de 24 heures de fonctionnement continu à une température de fonctionnement de $-20 \text{ }^\circ\text{C}$, la puissance de sortie de l'émetteur est de $5 \text{ W} \pm 2 \text{ dB}$.

5.3.1.4 Les ELT fonctionnant sur 406 MHz sont capables d'émettre un message numérique.

5.3.2 Codage de l'identification de l'émetteur

5.3.2.1 Il est attribué à chaque émetteur de localisation d'urgence fonctionnant sur 406 MHz un code spécifique qui l'identifie ou qui identifie l'aéronef qui en est doté.

5.3.2.2 L'émetteur de localisation d'urgence est codé, conformément au protocole d'usager aéronautique ou à l'un des protocoles d'usager sérialisés qui sont décrits dans l'Appendice au présent chapitre, et est enregistré auprès de l'Autorité Aérienne.



APPENDICE AU CHAPITRE 5 CODAGE DES ÉMETTEURS DE LOCALISATION D'URGENCE

La spécification pour les balises de détresse COSPAS-SARSAT à 406 MHz (C/S T.001) contient une description détaillée du codage des balises. Les spécifications techniques suivantes concernent expressément les émetteurs de localisation d'urgence utilisés en aviation.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Les émetteurs de localisation d'urgence (ELT) qui fonctionnent sur 406 MHz ont la capacité d'émettre un message numérique programmé qui contient des renseignements les concernant et/ou concernant l'aéronef qui en est doté.

1.2 L'ELT est affecté d'un code spécifique conformément au § 1.3, et ce code est enregistré auprès de l'Autorité Aéronautique du Cameroun.

1.3 Le message numérique de l'ELT contient soit le numéro de série de l'émetteur, soit l'un des éléments d'information suivants :

- a) l'indicatif de l'exploitant de l'aéronef et un numéro de série ;
- b) une adresse d'aéronef à 24 bits ;
- c) les marques de nationalité et d'immatriculation de l'aéronef.

1.4 Tous les ELT sont conçus de façon à pouvoir être utilisés avec le système COSPAS-SARSAT et ils ont reçu l'approbation du type.

Les caractéristiques de transmission du signal de l'ELT peuvent être confirmées par l'emploi de la norme d'approbation de type COSPAS-SARSAT (C/S T.007).

2. CODAGE DES ELT

2.1 Le message numérique d'ELT contient des renseignements sur le format du message, le protocole de codage, l'indicatif de pays, les données d'identification et les données de localisation, selon qu'il convient.

2.2 Dans le cas des ELT sans données de navigation, on utilise le format de message court C/S T.001, qui emploie les bits 1 à 112. Dans le cas des ELT qui contiennent des données de navigation, on utilise le format de message long, qui emploie les bits 1 à 144.



2.3 Champ de données protégé

2.3.1 Le champ de données situé entre les bits 25 et 85 est protégé par un code correcteur d'erreurs et il constitue la portion du message qui est spécifique à chaque ELT de détresse.

2.3.2 Un indicateur de format de message désigné par le bit 25 est positionné à « 0 » pour indiquer le format de message court ou à « 1 » pour indiquer le format long des ELT capables de fournir des données de localisation.

2.3.3 Le bit 26 désigne l'indicateur de protocole ; il est positionné à « 1 » pour les protocoles d'usager et de localisation d'usager, et à « 0 » pour les protocoles de localisation.

2.3.4 Les bits 27 à 36 désignent l'indicatif de pays, qui indique l'État où des données supplémentaires sont disponibles sur l'aéronef qui est doté de l'ELT ; cet indicatif est un nombre décimal à trois chiffres exprimé en binaire.

2.3.5 Les bits 37 à 39 (protocoles d'usager et de localisation d'usager) ou 37 à 40 (protocoles de localisation) désigneront l'un des protocoles, les valeurs « 001 » et « 011 » ou « 0011 », « 0100 », « 0101 » et « 1000 » étant utilisées pour l'aviation comme le montrent les exemples figurant dans le présent appendice.

2.3.6 Le message numérique d'ELT contient soit le numéro de série de l'émetteur, soit l'identification de l'aéronef ou de son exploitant, ainsi qu'il est indiqué ci-après.

2.3.7 Dans le protocole d'usager série et de localisation d'usager série (désigné par le bit 26, avec la valeur « 1 », et par les bits 37 à 39, avec les valeurs « 011 »), les données d'identification série sont codées en binaire, le bit de poids le plus faible étant à droite. Les bits 40 à 42 indiqueront le type des données d'identification série codées de l'ELT :

- « 000 » indique que le numéro de série de l'ELT (notation binaire) est codé dans le champ compris entre les bits 44 et 63 ;
- « 001 » indique que l'exploitant de l'aéronef (trois lettres codées selon le code Baudot modifié, qui figure au Tableau 5-1) et un numéro de série (notation binaire) sont codés dans les champs compris respectivement entre les bits 44 et 61, et entre les bits 62 et 73 ;
- « 011 » indique que l'adresse à 24 bits de l'aéronef est codée dans le champ compris entre les bits 44 et 67, et que chaque numéro d'ELT supplémentaire (notation binaire) installé à bord de l'aéronef est codé entre les bits 68 et 73.



L'Autorité Aéronautique s'assure que chaque balise à laquelle elle a attribué l'indicatif, est affectée d'un code spécifique et enregistrée dans une base de données. Le codage spécifique de balises sérialisées peut être facilité par l'inclusion, dans un message d'ELT, du numéro de certificat d'approbation de type COSPAS-SARSAT, qui est un chiffre spécifique attribué par COSPAS-SARSAT à chaque modèle d'ELT approuvé.

2.3.8 Dans le protocole d'utilisateur ou de localisation d'utilisateur aéronautique (qui est désigné par le bit 26, avec la valeur « 1 », et par les bits 37 à 39, avec les valeurs « 001 »), les marques de nationalité et d'immatriculation de l'aéronef sont codées dans le champ compris entre les bits 40 et 81 selon le code Baudot modifié, figurant au Tableau 5-1, qui permet de coder sept caractères alphanumériques. Ces données doivent être justifiées à droite, l'espace Baudot modifié (« 100100 ») étant utilisé quand il n'y a pas de caractère.

2.3.9 Les bits 84 et 85 (protocole d'utilisateur ou de localisation d'utilisateur) ou le bit 112 (protocoles de localisation) indiquent si un émetteur de radio ralliement est intégré à l'ELT.

2.3.10 Dans les protocoles de localisation normalisés et nationaux, toutes les données d'identification et de localisation sont codées en binaire, le bit de plus faible poids étant à droite. L'indicatif de l'exploitant de l'aéronef (indicatif à trois lettres) est codé sur 15 bits selon le code Baudot modifié (Tableau 5-1) ; on n'utilise que les cinq bits droits du code correspondant à chaque lettre et omet le bit le plus à gauche, qui a une valeur de 1 pour les lettres.

Tableau 5-1. Code Baudot modifié

Lettre	Code		Caractère	Code	
	MSB	LSB		MSB	LSB
A	111	000	(-)*	011	000
B	110	011			
C	101	111			
D	110	010			
E	110	000	3	010	000
F	110	111			
G	101	011			
H	100	101			
I	101	110			
J	111	010	8	001	110
K	111	111			
L	101	001			
M	100	111			
N	100	111			
O	100	011	9	000	011
P	101	101	0	001	101
Q	111	101	1	011	101



R	101010	4	001010
S	110100		
T	100001	5	000001
U	111100	7	011100
V	101111		
W	111001	2	011001
X	110111	/	010111
Y	110101	6	010101
Z	110001		
	()** 100100		

MSB : bit de plus fort poids
 LSB : bit de plus faible poids

*

: tiret

**

: espace

CC = indicatif de pays E = source des données de localisation codées : 1 = dispositif de navigation interne ; 0 = dispositif de navigation externe

